



Synthèse de littérature sur l'acceptabilité sociale du captage et du stockage du CO₂

Ana Sofia Campos, Minh Ha-Duong, Miriam Merad

► To cite this version:

Ana Sofia Campos, Minh Ha-Duong, Miriam Merad. Synthèse de littérature sur l'acceptabilité sociale du captage et du stockage du CO₂. Le captage et le stockage du CO₂. Enjeux techniques et sociaux en France, Quae, pp.111-132, 2010, Update Sciences & Technologies. halshs-00455971

HAL Id: halshs-00455971

<https://shs.hal.science/halshs-00455971>

Submitted on 11 Feb 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Synthèse de littérature sur l'acceptabilité sociale du captage et stockage du CO₂

Ana Sofia Campos¹, Minh Ha Duong¹, Myriam Merad²

¹CIREN, ²INERIS

Résumé

L'analyse d'une vingtaine de publications scientifiques, publiée entre 2001 et 2006, portant sur l'acceptabilité sociale et la perception du captage et stockage du CO₂ (CCS) a été réalisée. Cette analyse vise à rendre compte des différents aspects considérés et des méthodes utilisées pour estimer l'acceptabilité. Les références consultées convergent vers le constat d'une méconnaissance actuelle de la technologie du CCS par le public et incitent à la prudence avant de conclure à l'adhésion ou au rejet inconditionnel par le public.

1. Introduction

Cette étude a pour but d'établir une analyse critique de l'ensemble des enquêtes disponibles réalisées au niveau international sur l'«acceptabilité sociale» de la technologie de capture et de stockage du CO₂ (CCS).

Pour y parvenir, on examinera dans quelle mesure les méthodes mises en œuvre dans la littérature permettent de rendre compte des différents aspects de l'acceptabilité du public tels que:

- Le degré de familiarité.
- La compréhension de l'intérêt de la solution.
- Les alternatives possibles.
- L'acceptation des coûts.
- La perception des risques.
- La confiance en l'organisme de contrôle.
- La perception de la sémantique.

En plus des sept aspects listés ci-dessus, l'aspect « effet de l'information » nous a semblé commun aux études présentées dans la bibliographie.

Après un rapide cadrage du problème dans cette section, le rapport décrit (section 2) les différentes méthodes employées pour étudier l'acceptabilité sociale. Cela permettra aussi de mettre en évidence trois différents angles utilisés pour aborder la question, trois angles qui organisent notre analyse critique des forces et des faiblesses de l'ensemble de ces travaux. La section 3 aborde l'acceptabilité par rapport à l'information et à la connaissance, la section 4 met en avant les facteurs socio-démographiques, et enfin la section 5 s'intéresse à l'affect et la confiance. Les conclusions générales de ce rapport sont exposées en section 6.

Nous avons identifié une vingtaine d'études réalisées à partir des années 2001, avec une accélération entre 2004 et 2006, en Grande Bretagne, aux Pays-Bas, au

Japon, en Australie, aux États-Unis et au Canada. Les travaux que nous avons retenus dans le présent rapport sont les premières enquêtes réalisées, dans ces pays, sur l'«acceptabilité sociale» et la perception du CCS. Cette sélection ne peut inclure les travaux publiés postérieurement à la date de finalisation de ce rapport mi 2007.

Cet intérêt porté à la manière dont le public, compris au sens large, serait susceptible d'accueillir l'option technologique de capture et de stockage du CO₂, s'accroît dans les années 2000 et peut s'expliquer par le précédent de l'échec de la mise en œuvre d'un projet pilote de séquestration océanique du CO₂ dans l'océan Pacifique (de Figueiredo ea., 2001).

En effet, en 1997 le Département de l'Énergie des États-Unis (DOE¹), l'Organisation du Développement de Nouvelles Énergies et de Technologies Industrielles du Japon (NEDO²), et le Conseil de Recherche Norvégien (NRC³) ont lancé un Accord autour d'un projet de Collaboration Internationale sur la Séquestration Océanique du CO₂⁴. L'objectif de ce pilote était d'obtenir des données fiables susceptibles d'être mobilisées pour comprendre l'impact de l'injection directe du CO₂ sur l'environnement chimique des profondeurs de l'océan. Le site qui remplissait les conditions requises par cette expérimentation était la côte de Kona à Hawaï. Le comité de pilotage du projet avait prévu d'organiser une campagne d'information du public qui a été retardée faute de budget. La campagne d'information a ainsi été devancée par la publication d'un article, dans le journal local, informant la population de l'existence du projet de séquestration océanique du CO₂ et suscitant un fort mouvement de suspicion et de méfiance des habitants. Un collectif de protestation, contre la mise en place du pilote, s'est formé et a mené des actions en vue d'interrompre le projet. L'affaire d'Hawaï s'est terminée en 2001 par un échec de l'expérimentation. Le cas d'Hawaï est depuis considéré comme un cas d'école sur l'importance de la prise en compte du public dans la mise en œuvre de projets de séquestration du CO₂.

Notons que la bibliographie étudiée emploie sans distinction les termes d'«acceptabilité sociale» et d'«acceptation sociale» pour désigner les positions, opinions et attitudes favorables ou défavorables envers la CCS.

Derrière l'étude de l'acceptabilité par le public des innovations énergétiques se cachent des préoccupations diverses que Wüstenhagen et al. (2007) distinguent par : acceptabilité sociopolitique, acceptabilité par les communautés et acceptabilité par le marché. Ces trois aspects sont bien évidemment tous importants à considérer pour le développement d'une technologie. Il est tout autant nécessaire de comprendre comment les riverains acceptent ou non l'implantation locale des installations industrielles, et comment un secteur économique peut s'organiser en filière pour développer l'innovation.

La présente étude insiste sur quelques dimensions de l'acceptabilité sociopolitique désignée, ci-après par « point de vue socio-économique ». Plus particulièrement, la présente étude s'est attachée à rendre compte de la manière dont les opinions des parties prenantes (telles que les associations environnementales ou les décideurs) étaient prises en compte dans l'estimation de l'acceptabilité ; mais aussi du rapport à la perception de la solution alternative CCS dans la gestion de la problématique globale du réchauffement climatique.

¹ The United States Department of Energy.

² New Energy and Industrial Technology Development Organization of Japan.

³ Norwegian Research Council.

⁴ Project Agreement for International Collaboration on CO₂ Ocean Sequestration.

Tableau 1. Études discutées dans ce rapport, par auteurs et par pays

Grande-Bretagne	Japon	Etats-Unis
Etude 1: Gough C., ea. (2001) Etude 2: Shackley S., ea. (2004). Etude 3: Curry T., ea. (2005).	Etude 1a: Itaoka K., ea. (2004). Etude 1b: Itaoka K., ea. (2006). Etude 2: Uno M., ea. (2004). Etude 3a: Tokushige K., ea. (2006). Etude 3b: Tokushige K., ea. (2006)	Etude 1: Palmgren C., ea. (2004). Etude 2a: Curry T., ea. (2004). Etude 2b: Curry T., ea. (2007).
Canada	Pays-Bas	Australie
Etude 1: Sharp J., ea. (2006)	Etude 1: van Alphen K., ea. (2006). Etude 2a: Daamen D., ea. (2006). Etude 2b: de Best-Waldhober M., ea. (2006). Etude 3a: Huijts N., (2003). Etude 3b: Huijts N., ea. (2007).	Etude 1: Miller E., ea. (2007).

1.1. Méthodes utilisées pour étudier l'acceptabilité du public

L'ensemble de ces études mobilise des méthodes qualitatives et quantitatives pour cerner les opinions du public.

Des « focus groups » sont organisés avec des petits échantillons (environ une dizaine de personnes) pour débattre autour d'interrogations diverses portant sur le changement climatique et les solutions de mitigation des émissions de CO₂. Un modérateur orchestre les rencontres, et parfois des experts sont invités à exposer des thématiques précises pour amorcer et approfondir la discussion avec un public à priori non-technophile. Cette méthode permet de repérer les principales inquiétudes des participants par rapport au changement climatique, de la technologie du CCS et d'autres interrogations servant de base pour l'élaboration de questionnaires.

Certaines enquêtes ont recours à des « entretiens exploratoires en face-à-face » pour explorer les aspects qui préoccupent les individus en matière de changement climatique, de perception du CCS et d'autres sujets. Ces entretiens aident par la suite à la construction des questionnaires.

Des « questionnaires » sont conçus soit à partir des focus groups conduits préalablement, soit directement à partir des axes d'étude à enquêter. Les caractéristiques et la taille des échantillons varient selon les enquêtes. Certaines études se basent sur des échantillons de non-experts, c'est-à-dire des non-technophiles, et sur des sous-populations plutôt familiarisées avec des domaines scientifiques (ingénieurs), afin d'évaluer les différences éventuelles dans les réactions. Une autre partie des recherches présentent des échantillons représentatifs de la population du pays concerné.

Il est important de tenir compte des échantillons de ces enquêtes pour l'interprétation des résultats, car ils sont très variés en termes de représentativité et de diversité de la population. La deuxième série d'enquêtes menées au Japon, par exemple, se base sur un échantillon d'étudiants universitaires, donc très homogène, qui ne permet pas d'établir des conclusions sur la position de la population en général. De manière générale, et à l'exception des chercheurs australiens, ces études présentent rarement de mise en relief des résultats avec les échantillons des questionnaires retenus (croisement avec des variables d'âge, de niveaux d'études, de revenu, de profession, etc.).

Une caractéristique importante des enquêtes est qu'elles incluent pour la plupart une composante informative. On apporte généralement aux sondés des éléments sur le principe et/ou les risques du CCS, ou sur le changement climatique, les sources d'énergie au niveau mondial, ou sur le coût relatif des alternatives technologiques. Le but est de permettre aux enquêtés de répondre aux questions avec un point de vue informé, afin d'éviter de recueillir une pseudo-opinion.

Dans la suite, l'analyse et la discussion des études est organisée selon les trois grandes manières d'aborder l'acceptation du CCS:

- La première catégorie (section 3 ci après) insiste sur les liens entre le degré de familiarité avec le CCS, la compréhension de son intérêt, l'acceptation de ses coûts, la connaissance et la compréhension d'autres alternatives technologiques, et la perception des risques et son acceptation par le public.
- Une deuxième approche (discutée section 4) consiste à appréhender l'acceptation du CCS à travers les facteurs sociodémographiques qui contribueraient à la formation d'une opinion envers le CCS.
- Enfin, d'autres chercheurs (section 5) mettent l'accent sur la confiance et l'affect des individus à l'égard des acteurs susceptibles de porter cette technologie (les industriels, le gouvernement, les associations environnementales).

Cette organisation ne signifie pas qu'il existe des frontières étanches entre les approches: méthodes purement qualitatives, analyses quantitatives des sondages ou encore approches expérimentales en psychologie sociale. Il est reconnu que ces trois grandes manières d'aborder l'acceptation sont mutuellement fécondes et toutes nécessaires. La communauté de recherche est organisée formellement autour d'un réseau de recherche C2S2RN (Carbon Capture and Storage Social Research Network), qui permet la mise en commun des idées.

1.2. Acceptabilité et compréhension du changement climatique et des technologies

Cette catégorie comporte la majorité des études. Ces études abordent essentiellement l'acceptation du CCS en s'intéressant à la compréhension des enjeux liés au changement climatique et des solutions disponibles pour y faire face.

De manière générale, lorsqu'elles ont recours à des focus-groups, le faible degré de familiarité vis-à-vis de la capture et du stockage du CO₂ est mis en évidence. Ce constat leur permet par la suite d'anticiper cette question, dans les questionnaires, en fournissant des éléments d'information sur le principe du CCS, des risques, et/ou sur la production d'énergie dans le monde. Ces études vont alors évaluer l'effet de cette information sur la formation d'un avis sur le CCS. Les critères du degré de familiarité et de l'effet de l'information vont de pair.

Après la présentation du principe de la technologie, les enquêtes cherchent à évaluer la compréhension de l'intérêt de la solution dans le contexte plus général de la problématique du changement climatique. Les discussions tenues lors des focus-groups montrent que les participants ont une meilleure compréhension du CCS lorsque les enjeux climatiques leur sont expliqués. Les questionnaires comportent des questions pour mesurer la connaissance et/ou la sensibilité aux questions environnementales et le changement climatique en particulier. Il ressort également des focus-groups que les individus s'interrogent sur les différentes alternatives pour réduire les émissions de CO₂. L'opinion sur le CCS se forge à

travers une comparaison avec les autres solutions. La question de la compréhension des enjeux liés au changement climatique et la présentation des alternatives possibles apparaissent comme des aspects importants de mise en relief de l'option de capture et de stockage du CO₂.

Ces quatre éléments qui sont le degré de familiarité, l'effet de l'information, la compréhension du phénomène du changement climatique (ses effets, ses causes) et de l'intérêt du CCS, l'opinion sur les différentes alternatives de réduction des émissions de CO₂, sont présents dans l'ensemble de ces enquêtes. Pour ce qui est des autres critères, l'acceptation des coûts, la perception des risques, la confiance en l'organisme de contrôle et la perception de la sémantique, ils ne sont pas systématiquement mobilisés dans tous les questionnaires. Il est possible de distinguer des sous-groupes qui intègrent différemment ces derniers aspects.

1.3. Études visant toutes les dimensions de l'acceptabilité sociale.

Les enquêtes présentées dans cette sous-catégorie ont mobilisé généralement tous les critères mentionnés dans le tableau 2. Les deux études britanniques de C. Gough, de S. Shackley (2001 et 2004) et l'enquête de C. Palmgren (2004) à l'*Université de Carnegie Mellon* aux USA abordent la question de l'acceptation du CCS en mobilisant pratiquement l'ensemble des aspects mentionnés. Toutes les trois reposent sur des petits échantillons (2001: 18 personnes; 2004: 212; 2004: 18, 126).

Contrairement aux chercheurs britanniques qui évaluent l'acceptation de la technologie de capture et stockage dans son ensemble, les auteurs américains comparent l'acceptation du stockage océanique et géologique. Seule cette étude américaine cherche à évaluer l'effet de la sémantique sur l'opinion du public. Elles présentent toutes les deux des échantillons réduits et non représentatifs des populations britannique et américaine.

Les deux enquêtes révèlent, à partir des focus-groups et des entretiens préalables, qu'il n'y a pas de connaissance préexistante à ces études. Le questionnaire britannique permet plus concrètement de mesurer le degré de familiarité en posant la question dès le début de questionnaire, alors que le questionnaire américain ne la pose pas.

Les études britanniques ne cherchent pas à démontrer la gravité ou pas du phénomène de changement climatique, mais se basent sur les connaissances des individus sur le sujet. Elles mettent l'accent sur la croyance en l'origine anthropique du changement climatique, sur le fait de se sentir concerné par ce phénomène, sur l'importance de sa communication et de l'attention accordée par les hommes politiques. Les éléments d'information apportés portent sur l'utilité de recourir aux CCS, sur leur principe, les risques de fuite, les impacts sur l'environnement et sur la santé, les catastrophes potentielles, l'impact sur les coûts de l'électricité.

L'enquête américaine met moins l'accent sur l'identification par les répondants de l'importance et/ou de l'ampleur du changement climatique. La contextualisation qui est faite concerne les sources d'approvisionnement d'énergie au niveau mondial, la description élémentaire du stockage océanique et géologique et les risques potentiels liés à ces deux options.

L'acceptation des coûts dans l'étude américaine est estimée à partir du consentement à payer la facture d'électricité pour différentes techniques de génération réalisant toutes une réduction de 50% des émissions de CO₂. La comparaison de ces options est ancrée dans la réalité des marchés déréglementés

puisque les ménages peuvent effectivement choisir leur fournisseur d'électricité, le prix et l'environnement étant bien les paramètres du choix. L'exercice reste néanmoins hypothétique dans la mesure où tous les ménages ne se sont pas posés la question de changer de fournisseur, et d'autre part le marché de l'électricité en Pennsylvanie n'offre pas exactement toutes les options proposées: biomasse; charbon avec stockage géologique et océanique; hydroélectricité; énergie nucléaire; éolienne; etc. Le consentement à payer est examiné deux fois, au début de l'enquête pour évaluer les différentes options de mitigation et au moment de l'évaluation finale du CCS.

Les auteurs britanniques ne comparent pas les consentements à payer en fonction des différentes alternatives de réduction de CO₂. Ils demandent uniquement si les répondants seraient prêts à payer 2£, 3£, 4£ ou plus de 4£ sur leur facture d'électricité. Les préférences technologiques sont estimées en fonction des alternatives qui sont retenues vers la fin du questionnaire pour atteindre les objectifs de réduction des émissions de CO₂ en Grande Bretagne.

Bien que la perception des risques soit traitée dans les deux études elle est abordée différemment. Les répondants britanniques sont amenés à lister les effets négatifs qui seraient engendrés en utilisant cette technologie. Les participants avaient la possibilité d'avoir des informations sur ces aspects pour pouvoir répondre à la question. Les inquiétudes portent sur les risques de fuites et leurs impacts sur la faune et la flore et sur la santé humaine ; sur les considérations morales (ne pas avoir le droit de le faire) et sur les utilisations sociopolitiques du CCS (ne permettrait pas de recourir à d'autres politiques, utilisation de la part de l'industrie à des fins de profit, etc.). L'information fournie aux répondants américains sur les risques était principalement focalisée sur les risques techniques liés au stockage océanique et géologique (fuites, remontées soudaines de CO₂, contamination des nappes phréatiques, etc.). Elle était présentée de manière très orientée et ne faisait aucune allusion aux enjeux d'utilisation sociopolitique de la technologie (alibi écologique pour ne pas modifier les modes de production d'électricité, par ex.).

La question de la confiance en l'organisme de contrôle n'est pas posée directement. C'est plutôt la question de la régulation et du monitoring qui est mise en avant. L'enquête américaine cherche à voir si les enquêtés estiment que le gouvernement devrait adopter une action pour limiter des émissions de CO₂ alors que le questionnaire britannique focalise sur les modes de régulation du CCS dans l'éventualité de leur mise en œuvre. Ces deux questions ne sont pas comparables car l'étude américaine renvoie uniquement à la responsabilité d'action du gouvernement vis-à-vis d'un problème global sans présenter la possibilité d'une action par d'autres acteurs institutionnels (tels que l'industrie ou les associations environnementales) alors que la seconde s'intéresse à ce dernier aspect. Notons cependant que le focus group exploratoire réalisé en 2003 (Gough, 2003) a fait émerger cette question au cours des débats.

Il ressort de l'étude de *Carnegie Mellon* sur l'acceptabilité de la capture et du stockage du CO₂ qu'avant et après avoir reçu de l'information, les deux types d'injection du CO₂ sont moins bien classés que les autres alternatives de mitigation du réchauffement climatique, notamment les énergies solaire, hydroélectrique, éolienne. L'information ne semble pas avoir d'effet sur la manière de les classer par rapport aux autres solutions. Cependant la « séquestration géologique » reste mieux perçue que le « stockage océanique ».

Concernant la mise en œuvre du CCS, les répondants américains souhaitent que l'efficacité du traitement du CO₂ soit mieux démontrée avant son adoption. Ils ont

manifesté leur malaise face au traitement du CO₂ comme un déchet et leur inquiétude face aux conséquences inattendues qui pourraient se produire.

Les auteurs de cette enquête remarquent qu'il n'est pas possible de conclure sur l'acceptation générale des technologies du CCS. De manière générale, après la présentation des risques liés aux deux types de stockage du CO₂, les avis ont été systématiquement plus favorables à la séquestration géologique que vis-à-vis de la séquestration océanique. Enfin, la sémantique aurait un effet limité sur l'acceptation du CCS, une fois que le principe de la technologie est explicité, les individus comprennent le mécanisme indépendamment de son appellation.

De leur côté, les recherches britanniques mettent en évidence le faible degré de familiarité vis-à-vis du CCS au début des études et les avis sont plutôt méfiants. La majorité des personnes interrogées reconnaît l'origine anthropique du changement climatique et se sent très concernée par ce phénomène et estime que la question ne reçoit pas assez d'attention de la part des hommes politiques. Mais ces éléments ne permettent pas d'expliquer la variation dans la perception du CCS. En fait, les répondants tendent à se montrer plutôt favorables sur le principe de la technologie mais ce soutien tend à diminuer à la fin du questionnaire. Une grande partie des répondants ne se montrait ni favorable ni opposée. Il faut tout de même noter que presque la moitié de l'échantillon devient plus favorable lorsque plus d'information sur son rôle est fournie. Par rapport aux autres alternatives de mitigation, les énergies éolienne, solaire, les efficacités énergétiques sont mieux classées que le CCS. Celle-ci est néanmoins mieux classée que l'énergie nucléaire. Les plus grandes inquiétudes exprimées concernent les risques de fuites, les effets sur les écosystèmes et l'environnement, le fait que la technologie ne soit pas encore testée et les impacts sur la santé humaine. Les répondants pensent que l'effet positif de l'utilisation du CCS serait de mitiger le changement climatique. Par rapport à la régulation de l'éventuelle application du CCS, pour une large majorité le gouvernement, les agences et les groupes environnementaux devraient être responsables du monitoring et du développement de la technologie qui devraient être financés par l'industrie pétrolière et par le gouvernement.

L'enquête canadienne de Sharp et al. (2005) aborde également l'ensemble des aspects à l'exception de l'acceptation des coûts, de la confiance en l'organisme de contrôle et de la perception de la sémantique et introduit de nouvelles dimensions dans l'exploration de l'acceptation du CCS par le public, en s'appuyant sur un échantillon représentatif de la population canadienne de 1967 individus.

Par rapport aux études britanniques, l'importance accordée au changement climatique est mesurée en classifiant les questions de société selon leur ordre d'importance et en sollicitant le positionnement des individus sur la gravité du phénomène et l'urgence d'une action. En cela ce point est traité de manière similaire à l'enquête américaine.

Pour évaluer le faible degré de familiarité sur l'option technologique, la question est directement posée au début du questionnaire. Une deuxième question adressée uniquement aux participants ayant entendu parler de la technologie, porte sur l'identification des problèmes environnementaux auxquels répond la technologie du CCS. En anticipant un faible niveau de connaissance, un texte informatif très complet est présenté sur le principe de la technologie, les effets du changement climatique, les différentes options de stockage géologique, la récupération assistée de pétrole (EOR) et les risques techniques de fuites et les impacts potentiels sur la santé humaine, sur l'environnement. La présentation des risques est néanmoins relativement alarmiste et biaise certainement les réponses. Ils sont ensuite amenés à se positionner par rapport à une liste d'arguments favorables et défavorables par

rapport au traitement géologique du CO₂. Ces arguments sont tirés des discussions qui se sont tenues lors des focus-groups.

Les préférences technologiques sont mesurées de manière similaire aux enquêtes britanniques, les individus doivent choisir les options auxquelles ils feraient recours s'ils devaient concevoir un plan de lutte contre le changement climatique. Contrairement aux enquêtes précédentes, une question est rajoutée sur la perception des risques de chacune des alternatives présentées.

L'avis des participants est à nouveau requis sur leur perception des impacts du CCS sur l'environnement (positifs ou négatifs). Ils sont ensuite amenés à exprimer leur avis (soutien/rejet) sur cette technologie et à confirmer leur choix. Pour comprendre les raisons des réponses négatives, une liste d'arguments justifiant cette position est présentée (elle a été tirée des discussions tenues lors des focus-groups). Il leur est ensuite demandé d'indiquer les aspects susceptibles d'infléchir positivement leur choix.

Deux nouveaux éléments sont introduits dans la manière d'aborder l'acceptation du CCS à travers cette enquête. Premièrement, l'effet de l'expansion de la technologie dans les autres pays sur l'avis du public. Deuxièmement, l'impact de l'information médiatique sur le soutien aux CCS. Pour ce faire des articles de presse sont soumis, une première moitié de l'échantillon reçoit un article présentant le CCS de manière positive et l'autre moitié reçoit un article évoquant le CCS de manière négative.

Cette étude met en évidence la forte reconnaissance du changement climatique comme un fait qui nécessite des actions pour y remédier. La technologie du CCS est peu connue. Dans l'ensemble, le public canadien est plutôt favorable au développement de la technologie du CCS. Elle a été perçue comme une technologie relais en attendant que d'autres solutions de long terme soient développées pour faire face au changement climatique, ayant des impacts positifs sur l'environnement, et portant moins de risques que les opérations courantes de l'industrie pétrolière, l'énergie nucléaire ou les centrales thermiques à charbon. L'option de CCS a été retenue comme une option pour mitigation du changement climatique par la moitié de l'échantillon. Les individus qui ne l'ont pas soutenue, se sentent davantage inquiets par rapport aux risques que fondamentalement opposés. Leur soutien est dépendant de la manière dont les CCS seront gérés et communiqués.

La modélisation statistique du degré de soutien au CCS se révèle peu explicative. Peu de facteurs significatifs émergent, mais le soutien du CCS apparaît principalement corrélé à la perception de l'appréciation du changement climatique par le public. Ainsi, plus le changement climatique est perçu comme un phénomène grave, plus le soutien exprimé aux CCS est important.

2. Sondages d'opinion sur CCS et technologies de mitigation

Les études classées dans cette sous-catégorie mettent l'accent sur le phénomène du changement climatique et les questions environnementales et le consentement à payer pour financer la lutte contre le changement climatique. Les enquêtes concernées ont été conduites par le même groupe d'auteurs du *Laboratory for Energy and the Environment* du MIT et l'*Université de Cambridge* (Curry ea. 2004, 2005, 2007). Deux de ces enquêtes ont été menées aux États-Unis à des périodes différentes (2003 et 2006), ce qui permet d'apprécier l'évolution des opinions en l'espace de trois ans. Enfin, la dernière a eu lieu en Grande Bretagne.

Elles se basent toutes sur des échantillons importants (celle de 2004: 1056 individus; celles de 2005 et 2007: 1205 et 1236 respectivement).

La structure de ces trois études est la même avec néanmoins quelques variations. Elles ont pour objectif d'évaluer les attitudes du public vis-à-vis des questions environnementales, et plus précisément envers le réchauffement climatique et les technologies de mitigation. Pour ce faire, elles vont orienter leurs questionnaires vers le degré de compréhension du phénomène et des sources de CO₂, ainsi que la connaissance de la technologie de capture et de stockage du CO₂. Par rapport à la première enquête conduite aux États-Unis en 2003, celle de 2006 fait ressortir plus clairement le lien entre les positions de public et les préférences partisans, et introduit trois nouveaux aspects à traiter: le consentement à payer pour une taxe carbone, l'effet de la préférence idéologique (conservatrice ou libérale) sur l'opinion, et la perception sur le degré de consensus dans la communauté scientifique sur le réchauffement climatique.

Les enquêtes n'ont pas eu recours à des focus-groups préliminaires. Les trois sondages explorent dans un premier temps les attitudes face à l'environnement de manière générale. Les répondants doivent indiquer les trois principaux problèmes qui pèsent sur le pays. L'attention est ensuite portée sur l'identification des principaux problèmes environnementaux.

Le degré de familiarité de différentes alternatives technologiques ou sources d'énergie est ensuite évalué. Les participants sont amenés à signaler les actions prioritaires que le gouvernement devrait entreprendre dans le domaine environnemental. La section suivante cherche à explorer la compréhension de la technologie de capture et de stockage du CO₂ et des sources émettrices de CO₂. Les deux questions qui suivent s'intéressent au montant de la facture d'électricité et au consentement à payer pour résoudre le réchauffement climatique. Les répondants expriment ensuite l'importance qu'ils accordent aux aspects environnementaux par rapport aux aspects économiques.

Le questionnaire soumis en Grande Bretagne évalue les acteurs qui selon le public, ont la responsabilité d'entreprendre des actions et la capacité pour répondre au phénomène du changement climatique. Ceci permet de faire ressortir la confiance qui est accordée au gouvernement, aux instances supranationales et internationales. Les enquêtés jugent également si les objectifs fixés de réduction des émissions de CO₂ par le gouvernement sont souhaitables et réalisables. Ces aspects ne sont pas développés dans les questionnaires conduits aux États-Unis.

Les préférences technologiques sont mesurées à travers celles qui sont retenues par les individus s'ils devaient concevoir un plan de lutte contre le réchauffement climatique. La dernière partie du sondage cherche à mesurer l'impact de l'information sur les démarches préférées par le public pour répondre au réchauffement climatique lorsque les coûts relatifs de productions d'électricité sont couplés avec différentes alternatives technologiques.

Il faut tout de même signaler que ces enquêtes ont pour objectif d'évaluer la compréhension du public sur des questions environnementales et des alternatives technologiques de mitigation du changement climatique sans pour autant fournir des éléments d'information pour s'assurer du niveau de connaissance des enquêtés. L'étude s'intéresse en effet à la compréhension du public de la technologie du CCS en amenant les répondants à indiquer le problème environnemental auxquels le CCS répond sans fournir d'éléments de présentation de son principe. L'intérêt d'une telle démarche est très discutable surtout lorsque seulement 5% de l'échantillon déclare précédemment avoir lu ou entendu parler

du CCS. Ce questionnaire n'évalue pas la compréhension de cette option technologique mais plutôt son degré de connaissance. La même critique peut être adressée lorsque les auteurs cherchent à apprécier le niveau de compréhension du public sur les sources du CO₂. Il s'agit plutôt de tester un niveau de connaissance. Comme le signalent les auteurs de l'étude, en repérant les réponses correctes et incorrectes, cela permet également de voir la manière dont les individus associent les sources de CO₂ à des technologies ou des pratiques spécifiques.

Concernant l'information sur les coûts relatifs de la production d'électricité couplée à une option technologique, la manière de présenter les différentes alternatives peut être plus avantageuse vis-à-vis de la capture et du stockage du CO₂. Le soutien vis-à-vis d'une approche qui intégrerait le CCS dans la production d'électricité augmente certes de manière significative, mais parce qu'elle est exposée comme étant rentable et plus efficace dans la réduction des émissions de CO₂ que les centrales nucléaires. Notons au passage que le texte informatif ne fait pas allusion à la capacité de réduction des émissions de CO₂ des énergies renouvelables (solaire et éolienne). Les auteurs concluent de façon un peu précipitée que le soutien du CCS par le public augmente sensiblement avec une information additionnelle, sans préciser que celle-ci est partielle. L'ensemble des aspects que revêt la technologie n'est pas mentionné dans l'enquête (son principe, les risques, les impacts de la technologie, etc.).

Il ressort que pour la majorité des enquêtés en Grande Bretagne et aux États-Unis la priorité devrait être donnée plutôt aux aspects environnementaux qu'aux aspects économiques. En Grande Bretagne la gravité du changement climatique est reconnue comme un fait qui nécessite des actions immédiates. Bien qu'il n'y ait pas eu de grands changements dans la politique fédérale américaine sur le réchauffement climatique, en 2006, une importante majorité reconnaît que le phénomène est problématique. La technologie de la capture et du stockage du CO₂ reste méconnue de la très grande majorité des britanniques et des américains.

2.1. L'acceptation du CCS par les parties prenantes.

L'acceptation du CCS par les divers acteurs institutionnels a fait l'objet d'une étude menée au Pays-Bas par le *Department of Innovation Studies* du *Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation* de l'*Université d'Utrecht* (van Alphen ea., 2006). Les auteurs se sont intéressés aux opinions et aux attitudes qui, selon les porteurs d'enjeux, sont importantes pour la mise en œuvre de la technologie du CCS. À partir du moment où le CCS est largement méconnu du public au sens large, et que l'opinion des individus peut être influencée par celle des porteurs du projet, il convient de s'intéresser à leurs propres perceptions de l'option technologique.

La question directrice de cette recherche a été formulée comme suit : «Quelles sont les actions nécessaires pour réunir les conditions d'une acceptation sociale de la séquestration géologique du CCS au Pays-Bas?». Pour traiter cette question, des entretiens exploratoires ont été réalisés auprès de représentants de parlement, du gouvernement, de l'industrie et des ONGs environnementales, et sur un workshop. L'objectif était premièrement, d'explorer leur opinion sur l'option technologique et si elle devrait être utilisée, selon eux, pour lutter contre le changement climatique. Ensuite il s'agissait d'examiner les conditions pour qu'elle soit acceptable par ces organisations. Enfin, l'étude cherchait à identifier les actions et les informations nécessaires pour remplir les conditions de l'acceptation de la technologie du CCS.

Les représentants du gouvernement rencontrés appartenaient aux organismes suivants : le ministère des affaires économiques, le ministère du logement, de la planification spatiale et l'environnement, et deux agences de gouvernance des provinces. Les industriels étaient représentés par la Confédération Hollandaise de l'Industrie et du Patronat, la Fédération des Compagnies de l'Énergie, et par la plus grande compagnie productrice de gaz au Pays-Bas. Parmi les organisations ou associations environnementales rencontrées, on peut compter Greenpeace et WWF.

De manière générale, une attitude plutôt positive se dégage de cette étude. L'ensemble des organismes rencontrés, à l'exception de Greenpeace, sont favorables à l'utilisation de la séquestration du CO₂ pour mitiger le changement climatique, comme une solution provisoire et partielle. Néanmoins, plusieurs conditions sont soulevées par ces organisations pour l'exécution de la technologie:

- La sécurité: la sûreté de la séquestration du CO₂ devrait être assurée à court et à long terme, pour la santé et pour l'environnement.
- La temporalité: l'utilisation de cette technologie ne devrait pas dépasser quelques décennies.
- La simplicité: il ne faudrait pas associer nécessairement la séquestration géologique du CO₂ à d'autres avantages éventuels, car cela risquerait de troubler sa compréhension (ex. Les récupérations assistées).
- Les incitations financières: elles sont nécessaires pour attirer les investissements de l'industrie.
- L'engagement et la coopération entre différents acteurs.
- L'acceptation du public hollandais.

Pour atteindre ces conditions, les actions suivantes ont été proposées:

- Le lancement de projets pilotes et des recherches auprès des laboratoires et des instituts de recherche pour réduire les incertitudes et renforcer la connaissance à long terme.
- Le développement de règles et de standards pour la sélection des sites de stockage, les activités et les opérations de stockage, et pour la surveillance.
- La prévention concernant les liens entre la séquestration de dioxyde de carbone et les projets spéciaux tels que l'amélioration du captage ou récupération de la production d'hydrogène.
- L'intégration de la séquestration du CO₂ dans le cadre des accords sur le contrôle des émissions de gaz à effet de serre au sein de l'union européenne.
- La fixation d'objectifs de réduction des émissions ambitieux pour la période post-Kyoto.
- L'élaboration collective d'une feuille de route comprenant des objectifs datés et la description des responsabilités (roadmap).
- Une communication étendue, efficace et compréhensible par la société sur la nécessité de cette technologie et des risques associés.

3. Acceptabilité vue à partir des variables socio-démographiques

3.1. Au Japon

Plusieurs organismes japonais ont cherché à identifier les facteurs qui influent l'acceptation par le public de la technologie de capture et de stockage de CO₂: le *Mizuho Information & Research Institute* et le *National Institute of Advanced Industrial Science and Technology* (Itaoka ea., 2004, 2006) d'une part, et le *Research Institute of Innovative Technology for the Earth* (RITE) (Uno ea., 2004; Tokushige ea., 2006, 2006) d'autre part.

L'étude développée par Itaoka ea. (2004) a un double objectif: évaluer la perception générale de plusieurs types de stockage du CO₂ et identifier les facteurs influant l'acceptation de la technologie par le public.

Le questionnaire d'enquête était divisé en quatre parties. La première portait sur les informations démographiques des répondants. La deuxième était consacrée à l'évaluation du niveau de connaissance sur dix technologies de mitigation des émissions de CO₂, en y incluant le CCS. La troisième s'intéressait à la compréhension de sept aspects liés aux CCS, notamment sur : la compréhension des mesures de lutttes contre le changement climatique; la compréhension du CCS; l'implantation et des informations sur la recherche autour du CCS; les impacts possibles du CCS; la séquestration océanique du CO₂; la séquestration géologique du CO₂; la relation entre le CCS et les autres mesures pour réduire le CO₂. Enfin, la dernière partie avait pour objectif d'évaluer l'acceptation générale du CCS compris dans un portfolio de politiques climatiques d'une part, et l'acceptation de chaque type d'application du CCS (deep sea dilution option of ocean storage, lake type option of ocean storage, séquestration géologique onshore et offshore). Pour plusieurs questions les participants avaient la possibilité d'indiquer s'ils manquaient d'information pour répondre.

Le sondage pose la question du lien entre le niveau d'information soumis et son éventuel impact sur l'acceptation du CCS. Ainsi deux versions du même questionnaire sont distribuées avec des niveaux d'information différenciés. D'un côté, une première version, soumise à la moitié de l'échantillon, contenait un texte de deux pages sur les caractéristiques, les risques et les effets du CCS. D'un autre côté, la seconde version plus complète fournie à l'autre moitié de l'échantillon, complétait la première avec des éléments supplémentaires (contexte sur le changement climatique et les autres mesures de mitigation, des précisions concernant les risques de chaque type d'adoption du CCS, des renseignements sur la récupération assistée de pétrole à travers l'expérience de Sleipner).

Les résultats mettent en évidence que les CCS sont méconnus de la majorité des répondants. L'analyse factorielle a permis de mettre en évidence quatre facteurs expliquant le degré d'acceptation du CCS par le public :

- Facteur 1: les risques et les fuites (inquiétudes sur les impacts sur l'environnement et les risques engendrés par l'injection du CO₂ et les possibilités de fuites).
- Facteur 2: l'efficacité du CCS (reconnaissance de l'efficacité du CCS comme une option de mitigation du changement climatique).
- Facteur 3: la responsabilité (conscience de la responsabilité de la société dans la réduction des émissions de CO₂).

- Facteur 4: l'utilisation des énergies fossiles (inquiétude par rapport à l'allongement de l'utilisation des énergies fossiles que le CCS pourrait induire).

Bien que la moitié de l'échantillon se montre favorable par rapport à la mise en œuvre d'un portfolio de politiques sur le climat comportant le CCS, l'autre moitié adopte une position plus neutre. Ce soutien reste néanmoins conditionnel. On observe qu'une majorité de l'échantillon ne soutient pas les différentes applications du CCS.

La quantité d'information sur le CCS soumise aux enquêtés tend à réduire la proportion de ceux qui s'y opposent. Elle tend ainsi à améliorer l'acceptation générale du CCS et de ses options d'application à l'exception de la séquestration géologique *onshore*.

Une deuxième analyse permet d'approfondir les résultats obtenus en essayant de déterminer l'ordre d'importance de chacun des facteurs identifiés et la manière dont ils influencent l'acceptation du public, en appliquant un *path analysis* (Itaoka ea. 2006). Elle tente également de distinguer les idées cruciales dans ces catégories de facteurs qui ont un effet sur l'acceptation du public.

Parmi les quatre facteurs, le plus influent sur l'acceptation générale d'un portefeuille de mesures contre le changement climatique qui intègre le CCS est le facteur 2 : la reconnaissance de leur efficacité comme une mesure de mitigation. Ce facteur contribue aussi à l'acceptation générale de l'application de la séquestration géologique.

Le facteur plus influent ensuite est le facteur 4 : l'allongement de l'utilisation des énergies fossiles que pourraient induire le CCS. Son impact sur l'acceptation générale du CCS est plutôt négatif. Les risques et les fuites ont un effet négatif sur l'acceptation de la mise en œuvre du stockage géologique. La «responsabilité» ne figure pas comme un facteur suffisamment significatif pour influencer l'acceptation.

Concernant les risques et les effets du CCS, le sentiment de malaise exprimé à l'égard de l'idée d'une injection dans le sous-sol, est le plus influent sur l'acceptation de la technologie. Pour ce qui est de leur efficacité, l'identification du CCS comme une option réaliste pour faire face au réchauffement climatique contribue favorablement à son acceptation générale.

Dans une certaine mesure, le fait d'apporter plus d'information sur le CCS peut contribuer à réduire l'opposition radicale à la mise en place du CCS. Elle semble diminuer l'influence négative des préoccupations autour de l'utilisation prolongée des énergies fossiles.

3.2. En Australie

Les réflexions menées au *Centre for Social Change Research* du *Queensland University of Technology* (Miller ea., 2007) proposent d'aborder l'acceptation du CCS par le public en cherchant à voir dans quelle mesure les caractéristiques sociodémographiques influent sur la connaissance du CCS, la confiance vis-à-vis des porteurs de la technologie, la perception des risques et l'acceptation du CCS. L'objectif est d'identifier des sous-groupes dans l'acceptation par le public en fonction de ces variables (sexe, âge, niveau d'études et de revenu).

Les auteurs posent trois hypothèses dans leur enquête:

- Le genre aurait un effet sur le soutien aux CCS, les femmes seraient moins confiantes que les hommes et exprimeraient plus d'inquiétudes à leur égard.

- Les individus plus jeunes seraient davantage concernés par le débat autour des questions environnementales que les plus âgés, ils accepteraient mieux les bénéfices potentiels du CCS, et seraient plus méfiants à l'égard des fournisseurs d'information.
- Les niveaux d'études et de revenus permettraient de prévoir l'engagement dans les débats sur l'environnement, la connaissance sur le CCS et la volonté d'en savoir plus.

Le questionnaire, mis en ligne en 2005 et rempli par un échantillon non représentatif de la population de 1273 personnes, était précédé d'un paragraphe introductif, très succinct sur la technologie du CCS. Il était structuré autour des quatre axes suivants:

- La sensibilité et l'importance de l'impact des émissions de gaz à effet de serre (GES): Questions sur la perception de l'importance de ce sujet; sur le degré de suivi des débats autour de la réduction des GES; sur l'importance estimée de la réduction des GES pour l'Australie.
- La connaissance, le soutien et les perceptions du CCS: Cette partie portait sur : la connaissance sur le CCS avant l'enquête ; la volonté de savoir plus sur le sujet ; le soutien du CCS en général, en Australie et dans la communauté du répondant ; les attentes et les perceptions (crainte, sécurité, efficacité).
- La volonté de s'engager dans des débats sur les GES et le CCS: Les enquêtés ont été amenés à juger si le gouvernement devait consulter et/ou faire participer le public sur les mesures de réduction des GES. Il leur a été demandé s'ils seraient prêts à s'engager dans ce type de débat.
- La confiance vis-à-vis des fournisseurs d'information: Enfin, les répondants ont fait état de la confiance accordée à chacune des sept organisations ou personnes considérées comme sincères dans leurs discours concernant le CCS (industrie de la biotechnologie ; chercheurs et scientifiques travaillant pour le gouvernement ou pour les universités ; autorités locales ; le gouvernement national ; Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation; organisations environnementales).

L'analyse statistique montre que dans l'ensemble la majorité des répondants australiens n'a pas entendu parler de la technologie de capture et de stockage du CO₂. Même si la plupart d'entre eux n'a pas suivi le débat sur les émissions des GES, ils estiment que leur réduction est une question importante pour l'Australie. La moitié de l'échantillon s'est montrée neutre par rapport au recours aux CCS. Le soutien à cette technologie tend à diminuer à mesure que la possibilité de son application se rapproche du lieu de résidence des individus. Des sentiments de crainte ont d'ailleurs été exprimés à cette idée. Les CCS ont été perçus comme une option de « réparation rapide » qui ne résoudrait pas le problème des émissions de GES. Dans l'ensemble, les opinions des répondants par rapport à la sécurité et à l'efficacité de la technologie sont neutres. La très grande majorité a manifesté la nécessité de disposer de plus d'information en vue de se forger une opinion sur la question. D'un autre côté, tout en reconnaissant sa volonté de participer à des discussions publiques sur les GES et le CCS, l'ensemble des participants estime que le gouvernement devrait encourager la participation du public et les débats sur les avancées dans les sciences et les techniques, et devrait aussi consulter le public sur la manière de réduire les émissions de GES.

En ce qui concerne la première hypothèse posée dans cette enquête, il ressort que les femmes étaient moins enclines à accepter la technologie du CCS, et semblaient plus préoccupées par les questions de sécurité, des risques et d'efficacité que les hommes. Il faut noter tout de même que les positions négatives concernant la mise en place de l'option à proximité des lieux de résidence étaient autant partagées par les hommes que par les femmes.

Les hommes tendent à faire plus confiance que les femmes aux chercheurs et aux scientifiques qui travaillent pour le gouvernement. Elles semblent accorder plus de crédit aux organisations environnementales.

Alors que la majorité de l'échantillon a reconnu l'importance d'encourager la participation du public et des débats sur les avancées technologiques, les hommes semblaient suivre davantage le débat sur les GES que les femmes et se sont montrés plus volontaires pour participer aux discussions publiques sur le CCS. Cela pourrait refléter, selon les auteurs, des représentations de rôle préétablies en fonction du genre.

Pour ce qui est de la deuxième hypothèse avancée, l'âge n'a pas eu d'effet sur l'acceptation du CCS par le public. Les auteurs expliquent ce résultat par le faible degré de familiarité avec la technologie du CCS. Contrairement aux attentes des auteurs, les enquêtés plus jeunes⁵ se sont montrés confiants à l'égard de l'ensemble des organisations présentées.

La dernière hypothèse formulée dans cette étude est confirmée. Les niveaux d'études et de revenu ont eu une influence sur les réponses. Le niveau d'éducation a en effet eu un impact sur la perception du CCS, les individus plus diplômés étaient plus susceptibles de suivre les débats sur les GES, d'être au courant du CCS, et de participer à des discussions publiques, et de soutenir le recours aux CCS en Australie ou à proximité de leur communauté. Les personnes ayant un niveau de revenu élevé étaient plus enclines à connaître le CCS et à être intéressées par le débat sur les GES.

Les auteurs notent néanmoins trois grandes limites à cette étude. Premièrement, la non représentativité de l'échantillon, notamment par la prédominance d'une importante population féminine (plus de trois quarts), la présence très importante d'individus hautement diplômés et avec des niveaux de revenus élevés par rapport à la situation de l'Australien moyen. Deuxièmement, le texte informatif était trop général et insuffisant pour que les individus puissent se forger une opinion. La grande majorité des répondants l'ont d'ailleurs signalé. Enfin, cette enquête n'a pas abordé les débats entre scientifiques, décideurs et groupes environnementaux sur l'efficacité et la pertinence du CCS comme une stratégie pour répondre au problème des GES.

Il faut rajouter que le phénomène du changement climatique n'est pas non plus traité, ainsi que les dimensions des coûts engendrés par cette option et les autres alternatives de mitigation. Notons au passage que les auteurs ont évoqué, à travers les questions, le problème des émissions de gaz à effet de serre et non pas celui des émissions de CO₂, ce qui peut engendrer une confusion auprès du public. Même si ces dernières contribuent très majoritairement à l'augmentation des GES, elles ne représentent pas l'ensemble des GES.

⁵ Sous échantillon d'âge inférieur à l'âge médian: 35 ans et moins.

4. Psycho-sociologie de l'acceptabilité

4.1. Le problème des pseudo-opinions sans information.

L'importance des heuristiques dans la formation des opinions et des comportements conduit à poser une question cruciale pour l'étude de l'acceptabilité sociale des technologies: les individus sont-ils enclins à donner des opinions sur des thématiques même lorsque celles-ci leur sont inconnues ? Deux questionnaires (Daamen ea. 2006) ont été administrés par des chercheurs du *Centre for Energy and Environmental Studies* de l'*Université de Leiden* et du *Department of Science, Technology & Society* de l'*Université d'Utrecht* en 2004 et en 2005, pour tester cette hypothèse.

Deux questionnaires s'intéressant à l'opinion du public sur le changement climatique et sur l'évaluation de six manières d'utiliser la capture et de stockage du CO₂ ont été soumis à un échantillon de 447 hollandais entre 2004 et 2005. Le principe du premier sondage consistait à évaluer le degré de familiarité avec le CCS, puis à demander leur avis sur les différents usages du CCS, sans fournir d'information et en offrant la possibilité aux répondants de s'abstenir. Dans un deuxième temps, les participants ont été amenés à évaluer de nouveau les différentes options en ayant été informés sur le contexte du changement climatique et sur les avantages des six options. Le deuxième questionnaire était similaire au précédent, à la différence qu'entre la première et la deuxième évaluation du CCS, il ne fournissait pas d'information mais proposait une tâche relativement ennuyeuse, susceptible d'affecter négativement l'humeur des répondants.

Les résultats de ces deux enquêtes montrent que dans un premier temps, les répondants tendent à évaluer les différents usages du CCS même quand elles leurs sont à priori méconnues. Dans les deux situations, la moitié de l'échantillon environ a donné des réponses sur les six usages différents du CCS, alors même que la possibilité d'abstention leur était offerte. Dans un deuxième temps, les opinions sont légèrement plus favorables lorsque les individus sont informés sur l'utilité de la séquestration du CO₂ que dans le cas où aucune information n'est donnée.

Les auteurs notent par ailleurs que ces « pseudo opinions » sont instables (faible corrélation entre la première et la deuxième partie des questionnaires) et sensibles à l'ajout d'information (première expérience) ou au changement d'humeur (seconde expérience). Les pseudo-opinions ne permettent pas d'apprécier l'acceptation des nouvelles technologies mal connues du public. Les questionnaires qui informent préalablement les enquêtés sont plus appropriés pour ce type d'études.

Ce même groupe d'auteurs propose par la suite un questionnaire administré en 2004 à 995 personnes, sur l'évaluation de ces mêmes options technologiques, dans lequel les individus sont informés sur leurs conséquences avant d'exprimer leurs choix (de Best-Waldhoberea. 2006).

Contrairement à l'ensemble des enquêtes présentées dans cette synthèse, cette étude se pose d'emblée comme un problème de décision sur les futures technologies énergétiques complexes qui pourraient contribuer à mitiger le réchauffement climatique.

Dans un premier temps, les répondants sont informés des termes du problème: il s'agit de savoir quelle option de capture et de séquestration du CO₂ est plus appropriée à mettre en œuvre aux Pays-Bas au plus tard en 2030, afin de réduire

les émissions de CO₂ de 20% par rapport au statu quo. Les options choisies par les experts sont considérées comme viables et susceptibles d'être utilisées à grande échelle dans 10 ou 15 ans, et permettent de réduire ces émissions de 20%. Des informations sur le contexte général du changement climatique sont également fournies.

Dans un deuxième temps, le principe et les conséquences des différents usages de la capture et du stockage du CO₂ sont exposés séparément afin de permettre aux enquêtés d'attribuer une note à chaque élément présenté. Ces informations portaient sur une description générale de chaque option (principe, quand, où et sous quelle forme elle serait mise en place), les besoins techniques et de logistique (nouvelles installations de lignes de communications, véhicules, etc.), les questions environnementales et de sécurité, la fiabilité, les impacts économiques (prix), et la durée de leur application. Enfin, les répondants ont été amenés à noter chaque option.

Globalement, les six différents usages du CCS sont jugées en moyenne «adéquats». Il y aurait une légère préférence pour les usages à base de gaz que ceux basés sur le charbon. Une analyse en régression multiple montre que les opinions émises sur les aspects et les conséquences des options technologiques ont une influence modérée sur la manière de les évaluer en général. Cela montre bien que les aspects et les conséquences soumis ne sont pas les seuls critères qui ont pesé sur la formation de l'opinion relative aux options technologiques.

4.2. Confiance et affect

Les recherches menées au *Department of Technology Management* de l'*Eindhoven University of Technology* au Pays-Bas, portent également sur l'acceptation du CCS par le public (Huijts 2003, Huijts ea., 2007). Contrairement à l'approche des enquêtes précédentes, la réflexion des psycho-sociologues du projet CATO va plutôt se structurer autour des notions de confiance et d'affect.

L'analyse part du principe que lorsqu'il est question d'évaluer une nouvelle technologie pour laquelle on dispose de peu d'éléments d'information et de compréhension du fait de sa technicité, les individus non-experts se baseraient sur la confiance et l'affect éprouvés envers les acteurs porteurs de la technologie pour l'évaluer. En se basant sur diverses études sur ces notions, deux facteurs seront retenus pour caractériser la confiance envers les acteurs professionnels: la perception des bonnes intentions d'un acteur et la perception de ses compétences. Pour évaluer les intentions des acteurs, il peut être intéressant d'observer la similarité perçue entre les valeurs défendues par l'acteur professionnel et celles défendues par l'individu. Le fait de partager les mêmes valeurs et objectifs implique, selon les auteurs, que les mêmes idées sur la technologie sont partagées.

Les auteurs cherchent à analyser les jugements du public sur l'acceptabilité du CCS, et plus particulièrement la manière dont ils évoluent et dont ils sont mis en forme dans le contexte social qui inclue les acteurs professionnels concernés. La manière dont la formation de l'opinion des citoyens non-experts interagit avec celle des acteurs professionnels est également considérée.

Pour ce faire, des entretiens auprès des acteurs professionnels (représentants du gouvernement, de l'industrie, des ONGs environnementales) hollandais concernés par le CCS sont réalisés afin d'explorer leurs points de vue sur son acceptabilité et un questionnaire est administré auprès des citoyens. Il faut noter que ces habitants résident sur une zone de gisements de gaz épuisés.

Le questionnaire a cherché à mesurer la perception des risques et des bénéfices par le public, son sentiment vis-à-vis du CCS, la confiance envers les acteurs concernés (séparément, et dans l'ensemble), tout en essayant d'y distinguer les facteurs hypothétiques implicites de la confiance (la compétence, les intentions et la similarité perçue entre les valeurs défendues par l'acteur professionnel et celles défendues par l'individu). La structure du sondage est synthétisée dans le tableau 4 présenté ci après.

En anticipant un faible degré de familiarité avec le CCS, des éléments informatifs ont été fournis aux participants sur le principe de cette technologie, sur les risques et les bénéfices liés à celle-ci. Les arguments développés par les acteurs professionnels sur l'acceptabilité du CCS leur ont également été résumés.

Les analyses statistiques révèlent que, de manière générale le public, en moyenne, tend à voir le CCS plutôt positivement mais son déploiement proche de leur lieux de résidence est perçu plus négativement. Les risques, les conséquences et les opinions négatives sur le CCS prennent le dessus sur les bénéfices et les jugements positifs de la technologie. Face à cette option, les répondants ressentent principalement des «inquiétudes», de l'«impuissance» et de la «contrariété». Ils accordent plus de confiance aux ONGs environnementales qu'au gouvernement et à l'industrie. L'hypothèse selon laquelle la confiance serait liée à la perception des intentions et des compétences des acteurs est confirmée. Le facteur le plus important sur la confiance envers le secteur de l'industrie semble reposer sur la perception de ses intentions. La confiance accordée au gouvernement et aux ONGs est autant liée à la perception de leurs intentions et de leurs compétences. Le fait de percevoir que les valeurs défendues par les acteurs professionnels et celles défendues par l'individu sont similaires a un effet sur la perception de leurs intentions et de leurs compétences. Autrement dit, les acteurs professionnels seraient jugés compétents et avec de bonnes intentions à partir du moment où les individus sentiraient qu'ils partagent leurs valeurs.

5. Conclusion

Cette revue de littérature sur l'acceptation de la technologie de capture et de stockage du CO₂ (CCS) par le public met en évidence trois grandes approches de l'«acceptabilité» du CCS.

- La première approche étudie l'acceptation du CCS par le public en remplaçant cette technologie dans le contexte général du changement climatique. Une des principales hypothèses est que la reconnaissance de la véracité, de la gravité et des effets du phénomène, contribuent à légitimer la nécessité de recourir à cette option technologique.
- La deuxième approche analyse les effets des caractéristiques socio-démographiques des individus (âge, genre, niveaux d'études et de revenu, etc.) sur la manière de percevoir la technologie du CCS.
- La troisième aborde l'acceptation du CCS en s'intéressant à la confiance que les individus accordent aux acteurs institutionnels. L'hypothèse avancée consiste à dire que, en l'absence d'information suffisante pour se forger une opinion sur une nouvelle technologie complexe, les enquêtes s'appuient sur la confiance envers les promoteurs du CCS.

Les résultats de ces enquêtes convergent pour mettre en évidence que la technologie du CCS est très largement méconnue du public.

En ce qui concerne les niveaux d'approbation de la technologie par le public, il est difficile de conclure. En effet, les résultats plutôt mitigés en général, la plupart des études ne font pas ressortir de rejet ni d'adhésion inconditionnelle nette. De plus, la manière d'exposer l'information contribue à orienter les réponses des enquêtés (par exemple dans le cas d'un énoncé trop alarmiste). Or les éléments d'information fournis varient fortement d'une étude à l'autre, que ce soit sur la présentation des risques potentiels, des autres technologies alternatives, des aspects économiques, ou encore des différentes options de stockage du CO₂. Cette diversité limite la comparabilité des différentes études sur ce plan.

Pour conclure, si dans l'ensemble de ces enquêtes permettent de disposer d'une «photographie» à un instant donné de l'état de l'opinion du public au sens large sur la technologie de capture et de séquestration du CO₂, Palmgren. et al. (2004) soulignent qu'il s'agit là de situations préconstruites qui n'ont pas de valeurs prédictives sur les réactions du public. *«Il est important de ne pas oublier», écrivent-ils, que «les réactions futures du public seront issues d'un processus d'apprentissage différent, étendu sur une plus longue période de temps, et qu'elles seront probablement influencées par les discours des opposants et des défenseurs. De fait, le contexte de décision du public sera alors bien différent de celui construit par notre protocole d'enquête.»*⁶

6. Bibliographie

- Curry T., (2004), Public Awareness of Carbon Capture and Storage: a Survey of Attitudes toward Climate Change Mitigation. Master's Thesis, Cambridge, MA: MIT.
- Curry T., Ansolabehere S., Herzog H., (2007), A Survey of Public Attitudes towards Climate Change and Climate Change Mitigation Technologies in the United States, Publication No. LFEE 2007-001 WP; MIT Laboratory for Energy and the Environment: Cambridge, MA.
- Curry T., Reiner D., Ansolabehere S., Herzog H., (2004), How aware is the public of carbon capture and storage?, 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-7), Vancouver, Canada, 5-9 September 2004.
- Curry T., Reiner D., de Figueiredo M., Herzog H. (2005), A survey of public attitudes towards the Energy & Environment in Great Britain, Publication No. LFEE 2005-001 WP; MIT Laboratory for Energy and the Environment: Cambridge, MA.
- Daamen D., de Best-Waldhober M., Damen K., Faaij A., (2006), Pseudo-opinions on CCS technologies, 8th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-8), June 18-22, 2006, Trondheim, Norway.
- de Best-Waldhober M., Daamen D., Faaij A., (2006), Informed Public Opinions on CO₂-Capture and Storage Technologies, 8th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-8), June 18-22, 2006, Trondheim, Norway.
- De Figueiredo M., Reiner D., Herzog H. (2002), Ocean Carbon Sequestration: a case study in Public and Institutional Perceptions, 6th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, 2003, Kyoto, Japan.
- Gough C., Taylor I., Shackley S. (2001), Burying carbon under the sea: an initial exploration of public opinions, Working Paper 10. Manchester, UK: Tyndall Center for Climate Change Research.
- Huijs N., (2003), Public perceptions of carbon dioxide storage, the role of trust and affect in attitude formation, Master Thesis, Department of Technology Management, Eindhoven University of Technology.
- Huijs N., ea. (2007), Social acceptance of carbon dioxide storage, Energy Policy 35, Elsevier, 2780-2789.

⁶ Palmgren C. ea. (2004), traduction de l'auteur. « ... it is important to remember that future public reactions will result from a very different learning process, spread out over a much longer periode of time, and probably dominated by messages from advocates and opponents. Thus, the public's decision context will be rather different from the ones we have created in our studies. »

- Itaoka K., Saito A., Akai M., (2004), Public acceptance of CO₂ capture and storage technology: a survey of public opinion to explore influential factors, 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-7), Vancouver, Canada, 5-9 September 2004.
- Itaoka K., Saito A., Akai M., (2006), A path analysis for public survey data on social acceptance of CO₂ capture and storage technology, 8th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-8), Trondheim, Norway.
- Miller E., Bell L., Buys L., (2007), Public Understanding of Carbon Sequestration in Australia: Socio-Demographic Predictors of Knowledge, Engagement and Trust, *Australian Journal of Emerging Technologies and Society*, vol. 5, No. 1, pp: 15-33.
- Palmgren C., Morgan G., de Bruin W., Keith D. (2004), Initial public perceptions of deep geological and oceanic disposal of carbon dioxide, *Environmental Science & Technology*, vol. 38, No. 24, 2004, 6441-6450.
- Reiner ea (2006), An international comparison of public attitudes towards carbon capture and storage technologies, 8th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-8), June 18-22, 2006, Trondheim, Norway
- Shackley S., McLachlan C., Gough C. (2004), The Public Perceptions of Carbon Capture and Storage, Working Paper 44. Manchester, UK: Tyndall Center for Climate Change Research.
- Sharp J., Jaccard M., Keith D., (2006), Public attitudes toward geological disposal of carbon dioxide in Canada, 8th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-8), Norway.
- Sharp JD., (2005), Public attitudes toward geological disposal of carbon dioxide in Canada, Burnaby, BC: Simon Fraser University.
- Tokushige K., Akimoto K., Tomoda T., (2006), Public acceptance and risk-benefit perception of CO₂ geological storage for global warming mitigation in Japan, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 12, 2007, 1237-1251.
- Tokushige K., Akimoto K., Tomoda T., (2006), Public Perceptions on the acceptance of CO₂ geological storage and the valuable information for the acceptance, 8th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-8), jun. 2006, Norway.
- Uno M., Mori Y., Tokushige K., Furukawa A. (2004), Exploration of public acceptance regarding CO₂ underground sequestration technologies, in *Proceedings of the 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-7)*, Vancouver, Canada, 5-9 September 2004.
- van Alphen K., van Voorst tot Voorst Q., Hekkert M., (2006), Social Acceptance of Carbon Dioxide Sequestration in The Netherlands, 8th International Conference on Greenhouse gas control technologies (GHGT-8), June 18-22, 2006, Trondheim, Norway
- Wüstenhagen R., Wolsink M. et Bürer Mary Jean (2007), Social acceptance of renewable energy innovation: an introduction to the concept. *Energy Policy*, 35, 2683-2691.